

(11)Publication number : 2003-218936
(43)Date of publication of application : 31.07.2003

H04L 12/56
H04L 29/08

(72)Inventor : SUDO NOBUYUKI
MATSUMOTO TAKASHI
HAMANAKA HIROAKI

[illegible]

[Date of request for examination]	24.02.2004
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	16.08.2005
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	
[Date of registration]	
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-218936
(P2003-218936A)

(43) 公開日 平成15年7月31日 (2003.7.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データ* (参考)
H 0 4 L 12/56	3 0 0	H 0 4 L 12/56	3 0 0 A 5 K 0 3 0
29/08		13/00	3 0 7 Z 5 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-9866(P2002-9866)

(22) 出願日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 須藤 信幸

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 松本 孝

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 100084412

弁理士 永井 冬紀

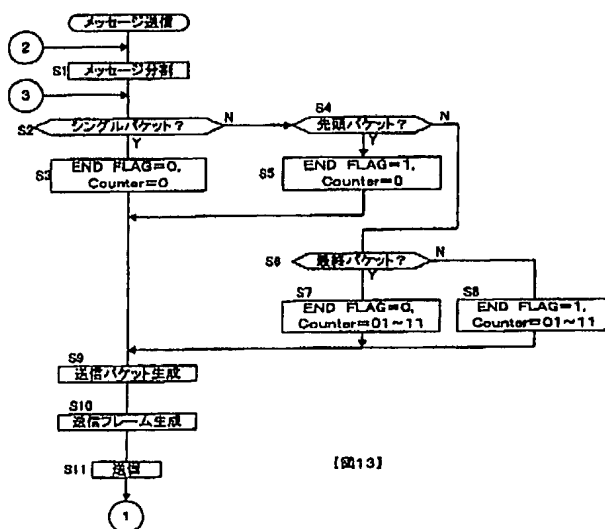
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変長メッセージの送受信方法および送受信装置

(57) 【要約】

【課題】 可変長メッセージの送受信における信頼性を向上させる。

【解決手段】 可変長メッセージを複数のバケットに分割して送受信する際に、メッセージを構成する複数のバケットの内の最終バケットであるか否かを示すフラグEND FLAGと、メッセージを構成する複数のバケットの内のバケットの順序に応じて加算または減算する所定ビット数のカウンターCounterであって、その計数値が最大値から最小値へまたは最小値から最大値へ自動的に復帰するカウンターCounterの計数値とをバケットに設定して送受信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】可変長メッセージを複数のバケットに分割して送受信する可変長メッセージの送受信方法において、

メッセージを構成する複数のバケットの内の最終バケットであるか否かを示すフラグと、
メッセージを構成する複数のバケットの内のバケットの順序に応じて加算または減算する所定ビット数のカウンタであって、その計数値が最大値から最小値へまたは最小値から最大値へ自動的に復帰するカウンタの計数値とをバケットに設定して送受信することを特徴とする可変長メッセージの送受信方法。

【請求項2】請求項1に記載の可変長メッセージの送受信方法において、

受信バケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に基づいてメッセージを再生することを特徴とする可変長メッセージの送受信方法。

【請求項3】請求項1または請求項2に記載の可変長メッセージの送受信方法において、

受信バケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に基づいてメッセージを構成するために必要なバケットの欠落を検出し、欠落バケットの再送を要求することを特徴とする可変長メッセージの送受信方法。

【請求項4】請求項1～3のいずれかの項に記載の可変長メッセージの送受信方法において、

メッセージを識別するためのメッセージ番号をバケットに設定して送受信することを特徴とする可変長メッセージの送受信方法。

【請求項5】請求項1～4のいずれかの項に記載の可変長メッセージの送受信方法において、

メッセージの送信優先順位に応じたインターラプトレベルをバケットに設定し、優先順位の高いバケットを優先的に送信することを特徴とする可変長メッセージの送受信方法。

【請求項6】可変長メッセージを複数のバケットに分割する分割手段と、

前記分割手段により分割された複数のバケットの内の最終バケットであるか否かを示すフラグを設定するフラグ設定手段と、

前記分割手段により分割された複数のバケットの内のバケットの順序に応じて加算または減算する所定ビット数の計数手段であって、その計数値が最大値から最小値または最小値から最大値へ自動的に復帰する計数手段と、前記フラグ設定手段により設定されたフラグと前記計数手段による計数値とを有するバケットを送受信する送受信手段とを備えることを特徴とする可変長メッセージの送受信装置。

【請求項7】請求項6に記載の可変長メッセージの送受信装置において、

受信バケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に

基づいてメッセージを再生する再生手段を備えることを特徴とする可変長メッセージの送受信装置。

【請求項8】請求項6または請求項7に記載の可変長メッセージの送受信装置において、

受信バケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に基づいてメッセージを構成するために必要なバケットの欠落を検出し、欠落バケットの再送を要求する再送要求手段を備えることを特徴とする可変長メッセージの送受信装置。

【請求項9】請求項6～8のいずれかの項に記載の可変長メッセージの送受信装置において、

メッセージを識別するためのメッセージ番号をバケットに設定するメッセージ番号設定手段を備えることを特徴とする可変長メッセージの送受信装置。

【請求項10】請求項6～9のいずれかの項に記載の可変長メッセージの送受信装置において、

メッセージの送信優先順位に応じたインターラプトレベルをバケットに設定する優先順位設定手段を備え、前記送受信手段は優先順位の高いバケットを優先的に送信することを特徴とする可変長メッセージの送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は可変長メッセージを送受信する方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術】メッセージを固定長のバケットに分割して送信するようにした可変長メッセージの送受信方法が知られている（例えば特開平05-103016号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の可変長メッセージの送受信方法には次のような問題がある。従来の送受信方法では、送信端末側においてメッセージの一部にバケット番号とメッセージの長さ情報を付加し、バケットを送信するたびにバケット番号をインクリメントしており、受信端末側ではバケット番号に基づいてバケットの脱落を検出するとともに、長さ情報分のメッセージの受信を確認している。ところが、このような従来の送受信方法では、メッセージの長さ情報を格納するエリアのバイト数によってメッセージの最大長さが制限されてしまうという問題がある。

【0004】また、従来の送受信方法では、送信端末側で最初と最後のバケット番号に特別なコードを割り当て、受信端末側で最初と最後のバケットコードを識別してメッセージ受信の開始と終了を判断しているので、最後のバケット番号に不連続が生じた場合に、受信端末側では最後のバケットの一つ前のバケットの欠落を検出することができないという問題がある。

【0005】本発明の目的は、可変長メッセージの送受

10

20

30

40

50

信における信頼性を向上させることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】(1) 請求項1の発明は、可変長メッセージを複数のバケットに分割して送受信する可変長メッセージの送受信方法に適用され、メッセージを構成する複数のバケットの内の最終バケットであるか否かを示すフラグと、メッセージを構成する複数のバケットの内のバケットの順序に応じて加算または減算する所定ビット数のカウンタであって、その計数値が最大値から最小値へまたは最小値から最大値へ自動的に復帰するカウンタの計数値とをバケットに設定して送受信する。

(2) 請求項2の可変長メッセージの送受信方法は、受信バケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に基づいてメッセージを再生するようにしたものである。

(3) 請求項3の可変長メッセージの送受信方法は、受信バケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に基づいてメッセージを構成するために必要なバケットの欠落を検出し、欠落バケットの再送を要求するようにしたものである。

(4) 請求項4の可変長メッセージの送受信方法は、メッセージを識別するためのメッセージ番号をバケットに設定して送受信するようにしたものである。

(5) 請求項5の可変長メッセージの送受信方法は、メッセージの送信優先順位に応じたインターラプトレベルをバケットに設定し、優先順位の高いバケットを優先的に送信するようにしたものである。

(6) 請求項6の発明は、可変長メッセージを複数のバケットに分割する分割手段と、前記分割手段により分割された複数のバケットの内の最終バケットであるか否かを示すフラグを設定するフラグ設定手段と、前記分割手段により分割された複数のバケットの内のバケットの順序に応じて加算または減算する所定ビット数の計数手段であって、その計数値が最大値から最小値または最小値から最大値へ自動的に復帰する計数手段と、前記フラグ設定手段により設定されたフラグと前記計数手段による計数値とを有するバケットを送受信する送受手段とを備える。

(7) 請求項7の可変長メッセージの送受信装置は、受信バケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に基づいてメッセージを再生する再生手段を備える。

(8) 請求項8の可変長メッセージの送受信装置は、受信バケットに含まれる前記フラグおよび前記計数値に基づいてメッセージを構成するために必要なバケットの欠落を検出し、欠落バケットの再送を要求する再送要求手段を備える。

(9) 請求項9の可変長メッセージの送受信装置は、メッセージを識別するためのメッセージ番号をバケットに設定するメッセージ番号設定手段を備える。

(10) 請求項10の可変長メッセージの送受信装置

は、メッセージの送信優先順位に応じたインターラプトレベルをバケットに設定する優先順位設定手段を備え、前記送受信手段によって、優先順位の高いバケットを優先的に送信するようにしたものである。

【0007】

【発明の効果】(1) 請求項1および請求項6の発明によれば、限られたビット数のカウンタ(計数手段)を用いても計数値が最大値または最小値に達して変化しなくなるようなことがなく、メッセージのデータ長がカウンタ(計数手段)のビット数により制限されることはない。また、データ長の長いメッセージを正確に送受信することができる。さらに、送受信メッセージの中に、単一のバケットから構成されるシングルバケットメッセージSPMと、複数のバケットから構成されるマルチバケットメッセージMPMとが混在しても、メッセージおよびバケットの欠落を防止することができ、可変長メッセージの送受信における信頼性を向上させることができる。

(2) 請求項2および請求項7の発明によれば、データ長の長いメッセージでも確実に再生することができる。

(3) 請求項3および請求項8の発明によれば、バケットの欠落を確実に検出でき、可変長メッセージの送受信における信頼性を向上させることができる。

(4) 請求項4および請求項9の発明によれば、メッセージの欠落を検出でき、可変長メッセージの送受信における信頼性を向上させることができる。

(5) 請求項5および請求項10の発明によれば、長いメッセージの送信中に命令情報(コマンド)や制御情報などの送信優先順位の高いメッセージを割り込ませて送信することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】一実施の形態の可変長メッセージの送受信フォーマットについて説明する。図1は、メッセージの分割方法とバケット番号(以下、PNと略す)およびメッセージ番号(以下、MNと略す)を示す。これらのバケット番号PNとメッセージ番号MNについては後述する。一実施の形態では、バケットよりもさらに、物理層で1命令で送受信できる長さのフレームにメッセージを分割して送受信する。

【0009】図1(a)は、1フレームで送信可能な長さのメッセージ(以下、シングルフレーム・メッセージと呼び、SFMと略す)の生成フレームを示す。この例では、2個のシングルフレーム・メッセージSFMから2個のシングルフレーム(以下、SFと略す)が生成されている。

【0010】図1(b)は、1フレーム長より長く、且つ1バケット長以下の長さのメッセージ(以下、シングルバケット・メッセージと呼び、SPMと略す)の生成バケットと生成フレームを示す。この例では、2個のシン

グルパケット・メッセージSPMからそれぞれ別個のパケット1, 2が生成され、さらに、最初のSPMに対して3個のフレームが生成され、次のSPMに対して4個のフレームが生成されている。どちらのメッセージの生成フレームも、1個の先頭フレーム（以下、FF (First Frame)と略す）とそれに続く1個以上の従属フレーム（以下、CF (Consecutive Frame)と略す）から構成されている。

【0011】図1(c)は、1パケット長よりも長いメッセージ（以下、マルチパケット・メッセージと呼び、MPPM (Multiple Packet Message)と略す）の生成パケットと生成フレームを示す。この例では、1個のマルチパケット・メッセージMPMからn個のパケットが生成され、さらに、第1パケットから第(n-1)パケットに対してはそれぞれ先頭フレームFFと3個の従属フレームCFが生成され、第n番目のパケットに対してはシングルフレームSFが生成されている。

【0012】図2は、図1に示す可変長メッセージから生成されるフレームのフォーマットを示す。受信通知フレーム（以下、ACKと略す）は、送信されたメッセージフレームを受信したことを送信端末側に通知するメッセージフレームであり、不受信通知フレーム（以下、NACKと略す）は、送信されたメッセージフレームを受信できなかったことを送信端末側に通知するメッセージフレームである。

【0013】図2において、PCIはシングルフレームSF、先頭フレームFF、従属フレームCF、受信通知フレームACK、不受信通知フレームNACKなどのフレーム種別を表す1バイト長のコードであり、予め定められている。

【0014】付加情報は、パケット番号PN、メッセージ番号MNおよびインターラプトレベル（以下、ILと略す）を表す1バイト長のデータであり、図3にそのフォーマットを示す。

【0015】パケット番号PNは、最終パケットフラグEND FLAGとカウンタCNTから構成される3ビット長のデータであり、図4にそのフォーマットを示す。図4において、最終パケットフラグEND FLAGは、複数のパケットから構成されるマルチパケット・メッセージMPMの中の最終パケットか否かを表すフラグであり、最終パケットには0、最終パケット以外のパケットには1をそれぞれ設定する。

【0016】カウンタCNTは、複数のパケットから構成されるメッセージを送受信する際のパケットの欠落を防止するために設けられる2ビットのカウンタである。カウンタCNTの値は、1つのメッセージを構成する複数のパケットの順序を表す。ただし、シングルフレーム・メッセージSFMのフレーム、シングルパケット・メッセージSPMのパケット、およびマルチパケット・メッセージMPMの中の先頭パケットに対するカウ

ンター値をいずれも00(B)とする。なお、この明細書では2進数の末尾に(B)を付して10進数と区別する。

【0017】さらに、マルチパケット・メッセージMPMの中の、先頭パケットに続く従属パケットと最終パケットに対しては、メッセージ内のパケットの順序にしたがって各パケットに01(B)~11(B)のカウンタ値を繰り返し設定する。つまり、先頭パケットに続く従属パケットにはカウンタ値01(B)を設定し、以下順に各パケットにカウンタ値10(B)、11(B)を設定し、2ビットの最大値である11(B)からふたたび01(B)に自動的に復帰する。

【0018】なお、この一実施の形態ではメッセージ内のパケットの順序に応じて計数値が増加する加算カウンタを例に上げて説明するが、パケット順に応じて計数値が減少する減算カウンタを用いてもよい。減算カウンタを用いる場合は、計数値が最小値に達したらふたたび最大値に自動的に復帰させる。また、メッセージ内のパケット順を設定するカウンタとその計数値は2ビットに限定されず、3ビットまたはそれ以上であってもよい。

【0019】このようにパケット番号PNを設定することによって、受信端末側では、最終パケットフラグEND FLAGとカウンタ値がともに0、つまりパケット番号PNが000(B)の場合は、シングルフレーム・メッセージSFMまたはシングルパケット・メッセージSPMであり、最終パケットフラグEND FLAGが1でカウンタ値が0、つまりパケット番号PNが100(B)の場合は、マルチパケット・メッセージMPMの中の先頭パケットであると判別できる。さらに、最終パケットフラグEND FLAGが1でカウンタ値が01(B)~11(B)のいずれかであればマルチパケット・メッセージMPMの中の従属パケットであり、最終パケットフラグEND FLAGが0でカウンタ値が01(B)~11(B)のいずれかであればマルチパケット・メッセージMPMの中の最終パケットであると判別できる。

【0020】なお、受信通知フレームACKと不受信通知フレームNACKに対しては、受信フレームと同一のパケット番号を設定する。

【0021】次に、図3において、メッセージ番号MNは、一つのインターラプトレベルILごとのメッセージの順番を表す3ビットデータであり、インターラプトレベルILごとに000(B)から111(B)までの値を繰り返し設定する。

【0022】インターラプトレベルILは、メッセージの種別や適用に応じて予め決定された送信優先順位を表す2ビットデータである。最も高い第1順位のインターラプトレベルには値00(B)を設定し、以下順に第2順位には値01(B)を、第3順位には値10(B)を、最も低い第4順位には値11(B)をそれぞれ設定する。例えば、各種の命令情報（コマンド）や制御情報には高いイ

ンターラプトレベルすなわち高い送信優先順位を設定する。

【0023】図5は、異なるインターラプトレベルILの複数のバケットを送信する例を示す。インターラプトレベル3（第4順位）のマルチバケット・メッセージMPMを送信しているときに、バケット2の送信中または送信直後にインターラプトレベル2（第3順位）のメッセージの送信要求があると、インターラプトレベル3の未送信バケット3、4の送信を延期し、インターラプトレベル3のバケット2の送信後にインターラプトレベル2のバケット1の送信を優先的に行う。インターラプトレベル2のバケット1の送信中または送信直後にインターラプトレベル0（第1順位）のメッセージの送信要求があると、インターラプトレベル2の未送信バケット2の送信を延期し、インターラプトレベル2のバケット2の送信後にインターラプトレベル0のバケット1の送信を優先的に行う。

【0024】インターラプトレベル0のメッセージの送信が終了したら、送信を中断しているメッセージの中で最も送信優先度の高いインターラプト2のメッセージ（バケット2）の送信を行う。さらに、インターラプトレベル2のメッセージの送信が終了したら、送信を中断しているインターラプト3のメッセージ（バケット3、4）の送信を行う。インターラプトレベル3のバケット4の送信中または送信後にインターラプトレベル1（第2順位）のメッセージの送信要求があると、インターラプトレベル3のバケット4の送信後にインターラプトレベル1のメッセージを送信する。

【0025】このようにして送信された各インターラプトレベルILのメッセージは、受信端末側では、図5に示すように、インターラプトレベル0のメッセージ（SPM）が最も早く受信され、以下順にインターラプトレベル2のメッセージ（MPM）、インターラプトレベル3のメッセージ（MPM）、インターラプトレベル1のメッセージ（SPM）が受信される。

【0026】以上説明した各種フレームのフォーマットを整理する。図6はシングルフレームSFのフォーマットを示す。図中のSF_DLはシングルフレームSFのデータ長を表す。図7は先頭フレームFFのフォーマットを示す。図中のFF_DLは先頭フレームFFのデータ長を表す。また、図8は従属フレームCFのフォーマットを示す。図中のCF_DLは従属フレームCFのデータ長を表す。さらに、図9は受信／不受信通知フレームACK／NACKのフォーマットを示す。このフレームでは、1バイト目に4ビットの受信／不受信ステータスを有し、受信の場合は0000(B)を、不受信の場合は0001(B)を設定する。なお、受信／不受信通知フレームACK／NACKのバケット番号PNは受信バケットと同一のバケット番号を設定する。

【0027】図10は一実施の形態の送受信装置の構成

を示す。送受信装置は、アプリケーション部1、バケット生成部2、送信フレーム生成部3、フレーム送受信制御部4、受信フレーム結合部5およびバケット結合部6を備えている。アプリケーション部1では各種のアプリケーション・ソフトウェアが稼動しており、他通信端末装置から受信した各種メッセージが取り込まれ、他通信端末装置へ送信するための各種メッセージが生成される。

【0028】バケット生成部2は、PN情報生成部21、メッセージ分割部22、IL判定部23、応答メッセージ生成部24および再送制御部25を備えており、アプリケーション部1で生成された送信メッセージをバケットに分割し、シングルバケットメッセージSPMのバケット、マルチバケットメッセージMPMの先頭バケット、従属バケットおよび最終バケットを生成する。

【0029】図11にバケット生成部2のPN情報生成部21の詳細な構成を示す。PN情報生成部21は、PN情報結合部211、END FLAG決定部212およびCounter決定部213、前回送信PN情報格納部214を備えている。前回送信PN情報格納部214は、前回送信したバケットの番号PN（図4参照）を記憶している。END FLAG決定部212は、前回のバケット番号PNに基づいて今回送信するバケットのEND FLAGを決定する。Counter決定部213は、前回のバケット番号PNに基づいて今回送信するバケットのカウンター値を決定する。PN情報結合部211は、END FLAG決定部212で決定されたEND FLAGとCounter決定部213で決定されたカウンター値とを結合して、今回送信するバケットの番号PNを生成する。

【0030】バケット生成部2のメッセージ分割部22は、アプリケーション部1で生成された送信メッセージをバケット単位に分割する。IL判定部23は送信メッセージのインターラプトレベルを判定し、上述した付加情報のインターラプトレベルILを決定するとともに、インターラプトレベルごとにメッセージ番号MNを設定する。応答メッセージ生成部24は、受信バケットのバケット番号PNとメッセージ番号MNのチェック結果に基づいて、バケット再送要求などの応答メッセージを生成する。再生制御部25は、受信端末側からの不受信通知フレームNACKに基づいてバケット再送を制御する。

【0031】送信フレーム生成部3は、バケット生成部2で生成した送信バケットをフレーム単位に分割し、上述した各種フレームフォーマットにしたがって送信フレームを生成する。フレーム送受信制御部4は、他通信端末装置へメッセージをフレーム単位で送信するするとともに、他通信端末装置からメッセージをフレーム単位で受信する。

【0032】受信フレーム結合部5は受信フレームを結合してバケットに再生するとともに、不受信通知フレームNACKなどの受信側応答情報を再送制御部25へ送

る。

【0033】バケット結合部6は、MN情報チェック部61、バケット結合部62およびPN情報チェック部63を備え、受信フレーム結合部5で生成した受信バケットを結合してメッセージに再生する。MN情報チェック部61は、前回受信したバケットのメッセージ番号MNを記憶しており、今回受信したバケットのメッセージ番号MNを前回受信したバケットのメッセージ番号MNと比較照合して一致、不一致をチェックする。

【0034】図12はバケット結合部6のPN情報チェック部63の詳細な構成を示す。PN情報チェック部63は、受信PN情報格納部631、END FLAG判定部632、Counter判定部633および前回受信PN情報格納部634を備えている。受信PN情報格納部631は今回受信したバケットの番号PNを記憶しており、前回受信PN情報格納部634は前回受信したバケットの番号PNを記憶している。END FLAG判定部632は、今回受信したバケットのEND FLAG値を前回受信したバケットのEND FLAG値と比較照合して一致、不一致を判定する。Counter判定部633は、今回受信したバケットのカウンタ値を前回受信したバケットのカウンタ値と比較照合して一致、不一致をチェックする。

【0035】バケット結合部62は、MN情報とPN情報に基づいて受信バケットを結合し、一連のメッセージを再生する。

【0036】図13および図14は、一実施の形態のメッセージ送信プログラムを示すフローチャートである。一実施の形態の送受信装置は、アプリケーション部1から送信メッセージが出力されると、このメッセージ送信プログラムを実行する。ステップ1において、バケット生成部2はアプリケーション部1から取り込んだ送信メッセージをバケット単位に分割する。なお、メッセージの長さが1フレーム長より長く1バケット長以下のメッセージ、すなわちシングルバケットメッセージSPMの場合は1個のバケットが生成され、メッセージの長さが1バケット長より長い場合は先頭バケット、従属バケット、最終バケットなど複数のバケットが生成される。

【0037】ステップ2で、バケット生成部2は分割処理後のメッセージがシングルフレームメッセージSFMまたはシングルバケットメッセージSPMか否かを確認する。SFMまたはSPMの場合はステップ3へ進み、END FLAGに0を、Counterに0をそれぞれ設定し、バケット番号PNを000(B)とする。一方、分割処理後のメッセージがシングルフレームメッセージSFMおよびシングルバケットメッセージSPMのいずれでもない場合はステップ4へ進み、マルチバケットメッセージMPMの中の先頭バケットか否かを確認する。MPMの先頭バケットの場合はステップ5へ進み、END FLAGに1を、Counterに0をそれぞれ設定し、バケット番号PNを100(B)とする。

【0038】MPMの先頭バケットでない場合はステップ6へ進み、MPMの最終バケットかどうかを確認する。MPMの最終バケットの場合はステップ7へ進み、END FLAGに0を設定し、Counterに前のカウンタ値に1を加算した値を設定してバケット番号PNを決定する。なお、上述したようにカウンタ値は01(B)~11(B)の範囲で周期的に設定されるので、前回のカウンタ値が最大値の11(B)のときは今回のカウンタ値に最小値の01(B)を設定する。

【0039】一方、MPMの最終バケットでない場合はステップ8へ進み、MPMの従属バケットであるとしてEND FLAGに1をCounterに前のカウンタ値に1を加算した値を設定してバケット番号PNを決定する。なお、上述したようにカウンタ値は01(B)~11(B)の範囲で周期的に設定されるので、前回のカウンタ値が最大値の11(B)のときは今回のカウンタ値に最小値の01(B)を設定する。

【0040】END FLAGとCounterの設定が終了したらステップ9へ進み、バケット生成部2はインターラプトレベルIL、メッセージ番号MNおよびバケット番号PNに基づいて送信バケットを生成する。続くステップ10で、送信フレーム生成部3は送信バケットをフレーム単位に分割し、送信フレームを生成する。ステップ11において、フレーム送受信制御部4によりフレーム単位で他の通信端末へメッセージを送信する。

【0041】ステップ21において、受信通知フレームACKまたは不受信通知フレームNACKの受信待ち時間を設定したタイマーTをスタートさせる。続くステップ22で、受信通知フレームACKまたは不受信通知フレームNACKを受信したか否かを確認する。ACKおよびNACKのどちらも受信していない場合はステップ23へ進み、受信待ち時間が経過してタイマーTがタイムアップしたか否かを確認し、タイムアップしていなければステップ22へ戻り、ACKまたはNACKの受信を待つ。

【0042】受信待ち時間が経過してタイマーTがタイムアップした場合はステップ25へ進み、同一バケットを再送した回数が予め設定した回数Kより少ないか否かを確認する。同一バケットの再送回数が設定回数Kより少ないときはステップ26へ進み、フレーム送受信制御部4により前回送信したバケットと同一のバケットを再送する。一方、再送回数が設定回数Kに達した場合はステップ27へ進み、バケット送信を中止してステップ1へ戻り、メッセージの先頭バケットから送信をやり直す。

【0043】ステップ22で不受信通知フレームNACKを受信した場合はステップ24へ進み、受信した不受信通知フレームNACKに含まれるバケット番号PNと送信したバケットの番号PNとが同一か否かを確認する。受信バケット番号と送信バケット番号とが同一の場合

合はステップ25へ進み、同一パケットを再送した回数が予め設定した回数Kより少ないか否かを確認する。同一パケットを再送した回数が設定回数Kより少ないときはステップ26へ進み、フレーム送受信制御部4により前回送信したパケットと同一のパケットを再送する。一方、再送回数が設定回数Kに達した場合はステップ27へ進み、パケット送信を中止してステップ1へ戻り、メッセージの先頭パケットから送信をやり直す。

【0044】ステップ22で受信通知フレームACKを受信した場合はステップ28へ進み、受信した受信通知フレームACKに含まれるパケット番号PNと送信したパケットの番号PNとが同一か否かを確認する。受信パケット番号と送信パケット番号とが同一の場合は、送信したパケットが受信端末側で正常に受信されたと判断してステップ29へ進む。ステップ29では、一連のメッセージの送信を完了したかどうかを確認し、メッセージの送信が完了したらメッセージ送信処理を終了し、メッセージの送信が完了していない場合はステップ2へ戻り、上述したメッセージ送信処理を繰り返す。なお、ステップ28で、受信した受信通知フレームACKに含まれるパケット番号が送信パケットの番号PNと一致しない場合はステップ27へ進み、パケット送信を中止してステップ1へ戻り、メッセージの先頭パケットから送信をやり直す。

【0045】このように、可変長メッセージを複数のパケットに分割して送受信する際に、メッセージを構成する複数のパケットの内の最終パケットであるか否かを示す最終パケットフラグEND FLAGと、メッセージを構成する複数のパケットの内のパケットの順序に応じて加算または減算する所定ビット数のカウンターCounterであって、その計数値が最大値から最小値へまたは最小値から最大値へ自動的に復帰するカウンターCounterの計数値とをパケットに設定して送受信し、受信パケットに含まれる最終パケットフラグEND FLAGおよびカウンターCounterの計数値に基づいてメッセージを再生するようにしたので、限られたビット数のカウンターCounterを用いても計数値が最大値または最小値に達して変化しなくなるようなことがなく、メッセージのデータ長がカウンターのビット数により制限されることはない。また、データ長の長いメッセージを正確に送受信することができる。さらに、送受信メッセージの中に、単一のパケットから構成されるシングルパケットメッセージSPMと、複数のパケットから構成されるマルチパケットメッセージMPMとが混在しても、メッセージおよびパケットの欠落を防止することができ、可変長メッセージの送受信における信頼性を向上させることができる。

【0046】また、受信パケットに含まれる最終パケットフラグEND FLAGおよびカウンターCounterの計数値に基づいてメッセージを構成するために必要なパケットの欠落を検出し、欠落パケットの再送を要求するようにし

たので、パケットの欠落を確実に検出でき、可変長メッセージの送受信における信頼性を向上させることができる。さらに、メッセージを識別するためのメッセージ番号をパケットに設定して送受信するようにしたので、メッセージの欠落を検出でき、可変長メッセージの送受信における信頼性を向上させることができる。

【0047】さらにまた、メッセージの送信優先順位に応じたインターラプトレベルILをパケットに設定し、優先順位の高いパケットを優先的に送信するようにしたので、長いメッセージの送信中に命令情報(コマンド)や制御情報などの送信優先順位の高いメッセージを割り込ませて送信することができる。

【0048】特許請求の範囲の構成要素と一実施の形態の構成要素との対応関係は次の通りである。すなわち、メッセージ分割部22が分割手段を、END FLAG決定部212がフラグ設定手段を、Counter決定部213が計数手段を、フレーム送受信制御部4が送受信手段を、受信フレーム結合部5およびパケット結合部6が再生手段を、応答メッセージ生成部24が再送要求手段を、IL判定部23がメッセージ番号設定手段および優先順位設定手段をそれぞれ構成する。なお、本発明の特徴的な機能を損なわない限り、各構成要素は上記構成に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 メッセージの分割方法とパケット番号PNおよびメッセージ番号MNを示す図である。

【図2】 図1に示す可変長メッセージから生成されるフレームのフォーマットを示す図である。

【図3】 付加情報のフォーマットを示す図である。

【図4】 パケット番号PNのビットフォーマットを示す図である。

【図5】 異なるインターラプトレベルILの複数のパケットを送信する例を示す図である。

【図6】 シングルフレームSFのフォーマットを示す図である。

【図7】 先頭フレームFFのフォーマットを示す図である。

【図8】 従属フレームCFのフォーマットを示す図である。

【図9】 受信/不受信通知フレームACK/NACKのフォーマットを示す図である。

【図10】 一実施の形態の送受信装置の構成を示す図である。

【図11】 パケット生成部のPN情報生成部の詳細な構成を示す図である。

【図12】 パケット結合部のPN情報チェック部の詳細な構成を示す図である。

【図13】 一実施の形態のメッセージ送信プログラムを示すフローチャートである。

【図14】 図13に続く、一実施の形態のメッセージ

送信プログラムを示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 アプリケーション部
- 2 パケット生成部
- 3 送信フレーム生成部
- 4 フレーム送受信制御部
- 5 受信フレーム結合部
- 6 パケット結合部
- 21 PN情報生成部
- 22 メッセージ分割部
- 23 IL判定部
- 24 応答メッセージ生成部

【図2】

バイト	バイト1	バイト2	バイト3	バイト4……バイト8
フレーム識別	PCI	付加情報	データ1～8	
フレームFF	PCI	付加情報	データ1～5	
フレームCF	PCI	付加情報	データ1～7	
受信通知フレームACK	PCI	付加情報		
受信通知フレームNACK	PCI	付加情報		

【図2】

- * 25 再送制御部
- 61 MN情報チェック部
- 62 パケット結合部
- 63 PN情報チェック部
- 211 PN情報結合部
- 212 END FLAG決定部
- 213 Counter決定部
- 214 前回送信PN情報格納部
- 631 受信PN情報格納部
- 10 632 END FLAG判定部
- 633 Counter判定部
- * 634 前回受信PN情報格納部

【図3】

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
パラメータ	インターラプト レベル(IL)		メッセージ番号 (MN)			パケット番号(PN)		

【図3】

【図4】

ビット2	ビット1	ビット0	適用
END FLAG	カウンタ-CNT		SFMまたはSPM
0	0	0	MPMの先頭パケット
1	0	0	MPMの途中パケット
0	01～11		MPMの最終パケット

【図4】

【図6】

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
バイト	PCI				SF_DL			
1	0	0	0	0				
2	インターラプト レベル(IL)		メッセージ番号 (MN)			パケット番号(PN)		
						0	0	0
3	データ1							
4	データ2							
5	データ3							
6	データ4							
7	データ5							
8	データ6							

【図6】

【図7】

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
バイト	PCI				FF_DL			
1	0	0	0	1				
2					FF_DL			
3	インターラプト レベル(IL)		メッセージ番号 (MN)			パケット番号(PN)		
4						1	0	0
5	データ1							
6	データ2							
7	データ3							
8	データ4							
9	データ5							

【図7】

【図8】

ビット		7	6	5	4	3	2	1	0
バイト	PCI					CF_DL			
	0	0	1	0					
1									
2						データ 21			
3						データ 22			
4						データ 23			
5						データ 24			
6						データ 25			
7						データ 26			
8						データ 27			

【図8】

【図9】

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
バイト	PCI				受信/不受信データス			
1	1	1	1	0	0	0	0	0:受信 1:不受信
2	インターラプトル レベル(IL)		メッセージ番号(MN)			パケット番号(PN) (受信パケットと同一)		

【図9】

Message の分割と Packet Number

(a) Single Frame Message



(b) Single Packet Message

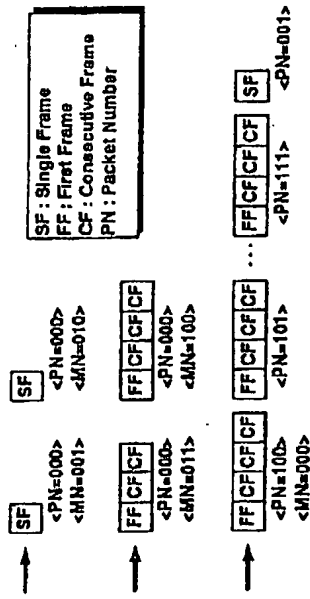


(c) Multiple Packet Message



Create Packet

Create Frame

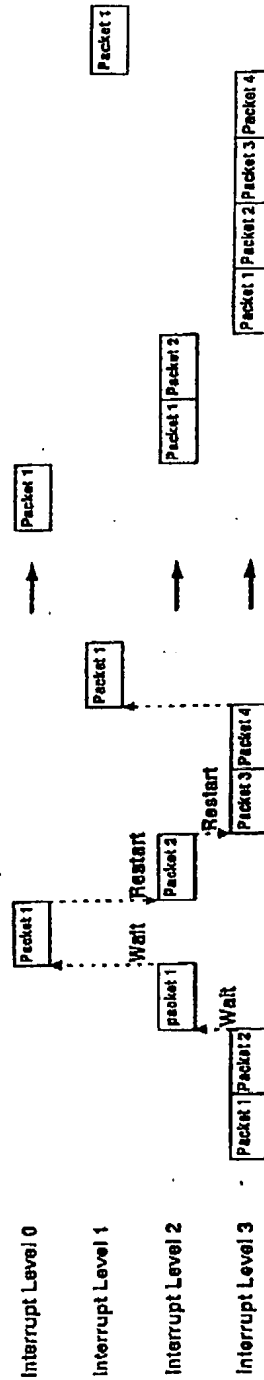


【図 1】

Interrupt Level による割込み送信

Transmission Order

Reception Order

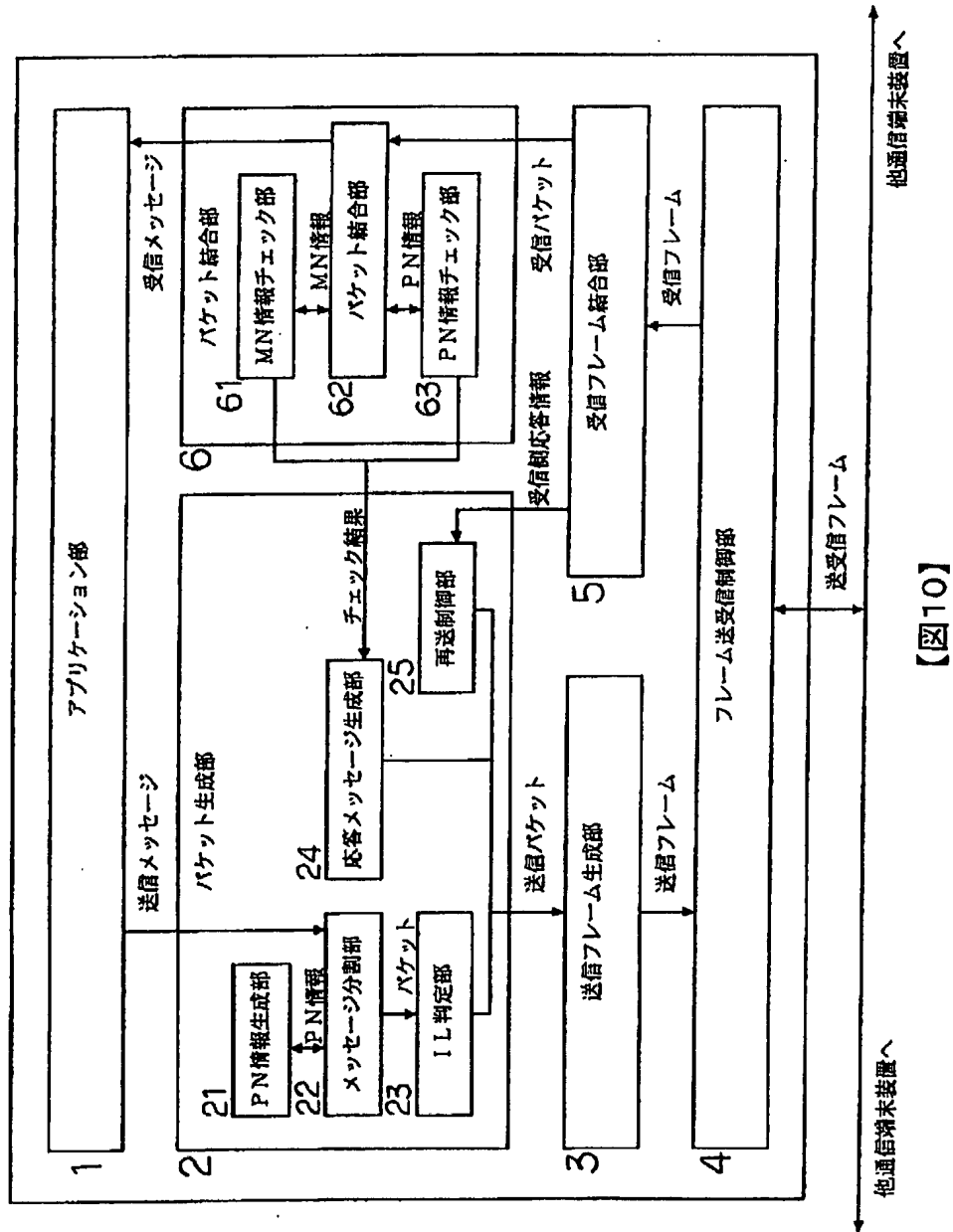


【図 5】

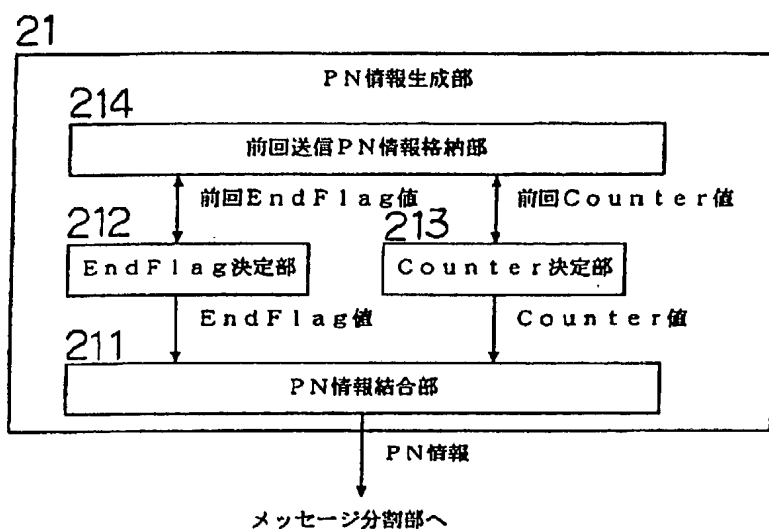
【図 1】

【図 5】

【図10】

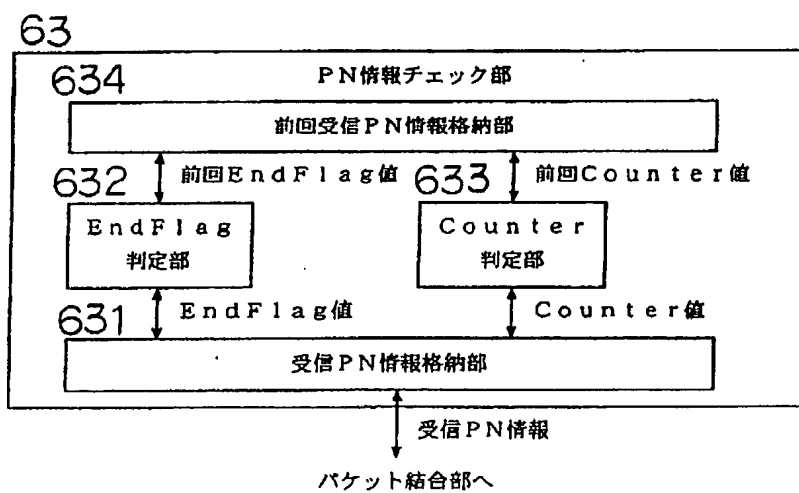


【図11】



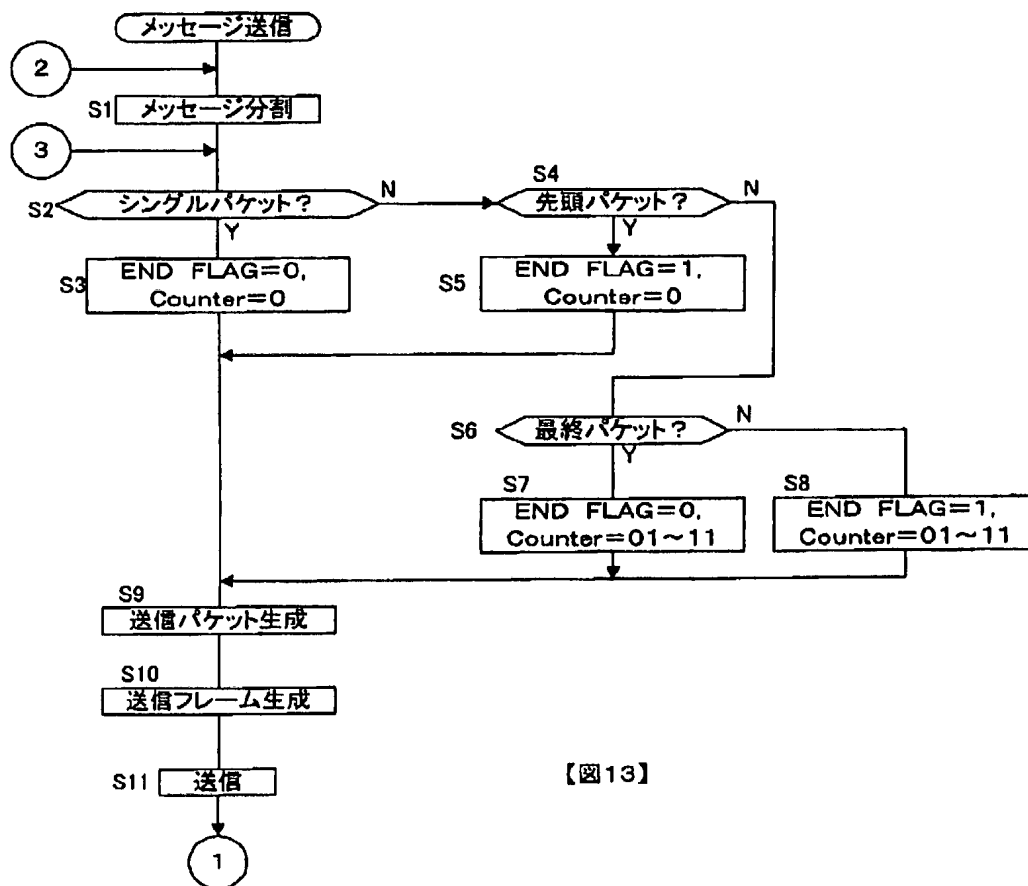
【図11】

【図12】



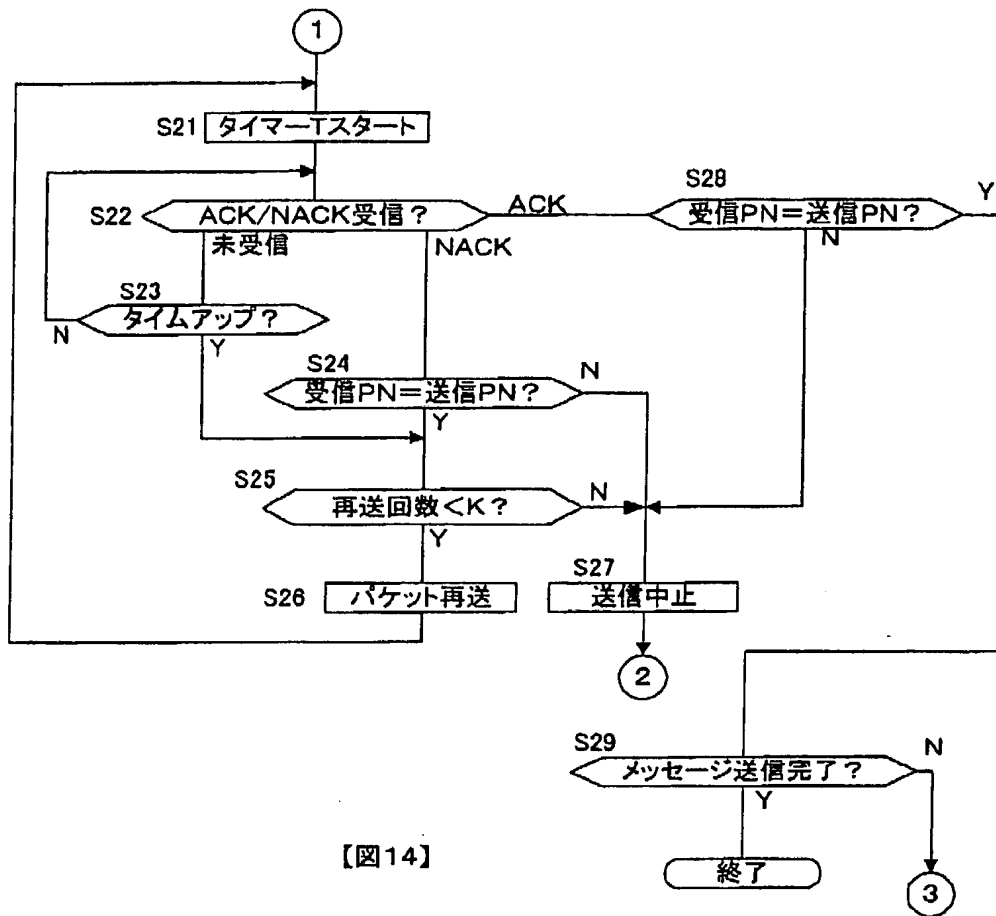
【図12】

【図13】



【図13】

【図14】



【図14】

フロントページの続き

(72)発明者 浜中 弘暁
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

Fターム(参考) 5K030 GA11 HB29 JA06 JT03 LA02
 LA03 MB13
 5K034 AA05 HH11 MM02 MM21 NN22